

Asunto: Aprobar el programa para el dictado de la asignatura *Contaminación Atmosférica* de la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales.

C. D. 4303
Expte. 135.048/05

Cdad. Autónoma de Buenos Aires, 22 de diciembre de 2005.-

VISTO las presentes actuaciones – Expte. 135.048/05 – mediante las cuales los Ings. Agrs. Fernando VILELLA, Decano de esta Casa de Estudios e Ing. Agr. María B. BOVERI, Coordinadora de la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales, elevan propuesta del programa de la asignatura *Contaminación Atmosférica* de la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales de esta Facultad y,

CONSIDERANDO:

Lo aconsejado por la Comisión de Planificación y Evaluación,

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA
RESUELVE:**

ARTÍCULO 1º. – Aprobar el programa de la asignatura “*Contaminación Atmosférica*” de la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales de esta Casa de Estudios, según el Anexo que corre agregado y forma parte de esta resolución.

ARTÍCULO 2º. – Adaptar la propuesta a las normas de AGROPAIDEIA.

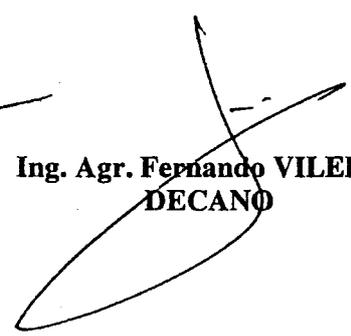
ARTÍCULO 3º. – Intensificar los esfuerzos para integrar (dentro de lo posible) los enfoques de ambas propuestas.

ARTÍCULO 4º. – Regístrese, comuníquese, pase a la Dirección de Ingreso, Alumnos y Graduados y a la Secretaría de Extensión y Asuntos a sus efectos.

Cumplido, siga a la Coordinadora de la carrera de Licenciatura en Ciencias Ambientales.

DIRECCION DE CONSEJO Y GESTION ACADEMICA	Intervino
	MGM.
	


Lic. Roberto R. BENENCIA
SECRETARIO ACADÉMICO


Ing. Agr. Fernando VILELLA
DECANO

RESOLUCIÓN C. D. 4303

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

..//2

ANEXO

**CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS
AMBIENTALES**

**PROPUESTA DE CREACIÓN DE UN GRUPO DE
TRABAJO INTERDISCIPLINARIO EL ESTUDIO DE
METODOS DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIAS
AMBIENTALES**

Lic. María Cristina Plencovich

Ing. Agr. M. Sc. Miguel A. Taboada

Ing. Agr. Ph D. Alejandro O. Costantini

Disciplinas de interés: •

a) Metodología de la Investigación en Ciencias Ambientales

b) Contaminación Atmosférica

Nombre de la cátedra o área de la cual se realiza la presentación de la propuesta:

Ninguna en particular. Se trata de una propuesta interdisciplinaria, realizada por docentes de distintas cátedras y áreas.

Programas analíticos según normativa vigente

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

..//3

a) Metodología de la Investigación en Ciencias Ambientales

Contenidos Mínimos (Según Resolución CD)

Los problemas ambientales como objeto de investigación científica. Metodologías de investigación cuantitativas y cualitativas. Técnicas exploratorias. Estudios empíricos, técnicas de muestreo. Cerramientos, clausuras y microcosmos. Estudios de casos. Investigación - Acción ("action-research"). Modelos matemáticos de simulación. Generación de escenarios. Inventariado ambiental: técnicas de "screening" y "scoping".

Programa analítico

Unidad 1:

La investigación en las ciencias ambientales: aspectos propedéuticos.

La investigación como proceso complejo. Su papel en las ciencias ambientales. Naturaleza epistemológica del objeto de estudio. Paradigmas explicativos e interpretativos. Convergencia de metodologías para el abordaje de los temas principales dentro de las ciencias ambientales. Investigación interdisciplinaria. Nuevos modos de producción de conocimientos. Contribuciones de Ernest Boyer, Michael Gibbons, etc.

Unidad 2:

Tipos de Investigaciones y aspectos metodológicos: Estudios exploratorios, explicativos y predictivos. Itinerario lógico-cronológico de la investigación. Planteamiento del problema. Formulación de hipótesis. Validación. Itinerario metodológico: Marco teórico y antecedentes. Objetivos. Diseños (con especial referencia a diseños cuasi-experimentales y no experimentales). El caso especial de la pseudoreplicación en las ciencias ambientales. Materiales y métodos. Recolección de datos. Tratamiento de la información. Interpretación de los resultados.

Unidad 3:

Metodologías específicas del campo de las ciencias ambientales: La investigación-acción en el campo de las ciencias ambientales. Sus etapas. El estudio de casos como forma de investigación. Tipos de casos. Caso único y casos múltiples. *Embedded cases.*

Unidad 4:

Técnicas y procedimientos del ámbito de las ciencias ambientales. El empleo de técnicas idóneas de investigación en ciencias ambientales. Cerramientos, clausuras y

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

../14

microcosmos. Generación de escenarios. Inventariado ambiental: técnicas de "screening" y "scoping". La investigación científica y los estudios de impacto ambiental. Non-point y point-pollution con distintas escalas y resolución en técnicas de modelación, en diseños post-hoc y en otros abordajes metodológicos

Unidad 5:

Itinerario de la comunicación del trabajo de investigación. Diversos públicos y formatos. La estructura IMRD. El avance, el paper, el artículo de divulgación, etc. Su escritura. Las presentaciones orales. Aspectos éticos de la investigación.

Bibliografía General

- Charter, M. & Tischner, U. (Eds.) (2001), Sustainable Solutions: Developing Products and Services for the Future, Greenleaf Publishing,
- Sheffield.Eisenhardt, K.M. (1989): "Building Theories from case study research", *Academy of Management Review*, vol. 14, N. 4, pp. 532-550.
- Hartley, J.F. (1994): "Case studies in organizational research", en Casell, C.; Symon G. (eds.): *Qualitative methods in organizational research*, pp. 208-229. London: Sage.
- Healey, Mick (2003) Linking Research and Teaching in Geography and Related Disciplines: Enhancing the benefits for student learning, en acceso Abril, 2004
- Hillary, R. (2000), ISO 14001: Case Studies and Practical Experiences, Greenleaf Publishing, Sheffield.
- Leonard-Barton, D. (1990): "A dual methodology for case studies: synergistic use of a longitudinal single site with replicated multiple sites"; *Organization Science*, 1, 3, pp. 248-266.
- Rowledge, L., Barton, R. & Brady, K. (1999), Mapping the Journey: Case Studies in Strategy and Action toward Sustainable Development, Greenleaf Publishing, Sheffield.
- Schwab, D.P. (1999): *Research methods for organizational studies*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Ass.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

./15

- Silverman, D. (1993): Interpreting Qualitative Data. London: Sage Publications.
- Stake, R.E. (1995): The art of case study research. London: Sage publications.
- Yin, R.K. (1989): Case study research: design an methods. London: Sage Publications.
- Yin, R.K. (1993): Applications of case study research. London: Sage Publications.
- Yin, Robert K. (1994). Case Study Research: Design and Methods. USA: SAGE Publications.

Revistas científicas de referencia

- Business Strategy and the Environment
- Corporate environmental strategy
- Corporate Social Responsibility and Environmental Management (formally Eco Management and Auditing)
- European Environment
- Journal of Environmental Policy and Planning
- Journal of Sustainable Product Design

b) Contaminación Atmosférica (según Resolución CD)

Contenidos Mínimos

Análisis de las fuentes de contaminantes atmosféricos y procesos de transporte de contaminantes. Métodos de control de emisiones. Fundamentos de los procesos de combustión y mecanismos de formación de contaminantes. Contaminación en espacios cerrados. Estructuras de ventilación. Teoría y práctica del modelado de la calidad del aire. Contaminación acústica.

Programa analítico

1. Bases e historia del descubrimiento de la química atmosférica

- Definiciones básicas
- Historia del descubrimiento de elementos y compuestos de importancia atmosférica
- Estructura química y reactividad; reacciones químicas y fotoprosos

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

../6

- Tiempos de vida de compuestos químicos
- 2. El sol, la tierra y la evolución de la atmósfera terrestre**
- El sol y su origen
 - Espectros de radiación del sol y la tierra
 - Evolución primordial de la tierra y su atmósfera
- 3. Estructura y composición de la atmósfera actual**
- Evolución de la composición de la atmósfera
 - Composición actual de la atmósfera
 - Capas de la atmósfera: troposfera, estratosfera, mesosfera, termosfera y exosfera.
- 4. Contaminación del aire urbano**
- Principales contaminantes. Niveles críticos y su detección.
 - Inventarios de emisiones
 - Modelización de la calidad del aire
 - Evaluación de los impactos en la contaminación del aire urbano
 - Control de la contaminación del aire en el sector del transporte urbano, y en los sectores industrial y energético.
 - Políticas e Estrategias de Control. Planes de acción para la reducción y prevención de la contaminación del aire.
- 5. Partículas aerosoles en el "smog" y el ambiente global**
- Tamaños de partículas
 - Fuentes y composición de las nuevas partículas
 - Procesos que afectan el tamaño de partícula
 - Composición de partículas de aerosoles
 - Morfología y tamaño de partículas de aerosoles
 - Efectos de los aerosoles sobre la salud humana
- 6. Efectos de la contaminación atmosférica sobre la contaminación del aire**
- Fuerzas
 - Vientos
 - Circulación
 - Sistemas de ventilación
 - Sistemas de calefacción
- 7. Efectos de la contaminación atmosférica sobre la contaminación del agua, y propiedades físicas y químicas de la contaminación UY, y**
- Procesos que afectan

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

..117

- Visibilidad
- Colores en la atmósfera

8. Regulación nacional e internacional sobre "smog" urbano desde la década del '40.

- Tendencias de contaminación y regulaciones en EEUU y países europeos
- Marco regulatorio argentino: actualidad y tendencias

9. Contaminación en espacios cerrados

- Contaminantes en espacios cerrados y sus fuentes
- Marco regulatorio

10. Depositiones de ácidos.

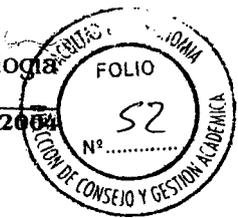
- Fuentes y distribución
- Efectos sobre la salud humana
- Impactos sobre recursos materiales y culturales
- Efectos sobre el ecosistema: suelos, cultivos agrícolas, ecosistemas boscosos y acuáticos.
- Reversión de los efectos de la deposición ácida.

11. Reducción global del ozono estratosférico

- La importancia de la capa de ozono para la vida en la tierra
- La capa de ozono y los productos químicos usados por el hombre
- El agujero de ozono. Forma de ocurrencia de la destrucción de la capa de ozono
- Relación entre la destrucción de la capa de ozono y los cambios climáticos globales
- Mediciones de Radiación UV en la superficie de la tierra. Efectos del aumento de la Radiación UV sobre plantas y animales
- Acciones de los países en vías de desarrollo frente a la destrucción de la capa de ozono

12. El efecto invernadero y el calentamiento global.

- Cambio climático global; el efecto invernadero. Cambios en temperatura y precipitación.
- Gases de efecto invernadero (GEI): dióxido de carbono, metano y óxido nitroso. Otros. Potencial de calentamiento global.
- Incertidumbres y complejidades.
- El Protocolo de Kyoto. Países Anexo 1, y países No Anexo 1.
- Inventarios GEI en países Anexo 1 y No anexo 1. Inventario GEI de la Argentina.
- Estrategias de mitigación. Mecanismos de desarrollo limpio. Secuestro de carbono.



Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

../8

Bibliografía general

Existe a nivel internacional abundante producción científica en revistas internacionales indexadas. No obstante, por tratarse de un curso de grado se ha preferido la utilización de libros de texto. El programa arriba detallado sigue en su desarrollo los capítulos de un libro de reciente publicación y de reconocida excelencia (Jacobson 2002). No obstante, es intención de los abajo firmantes la rápida elaboración de materiales didácticos en español, que puedan ser usados por los estudiantes en clases de discusión.

A continuación se presenta un listado donde se incluyen las principales fuentes sobre las cuales se ha elaborado el programa presentado:

- IPCC Third Assessment Report- Climate Change 2001: 1) The Scientific basis; 2) Impacts, Adpaptation and Vulnerability; 3) Mitigation; 4) Synthesis Report. <http://www.ipcc.ch/>
- http://www.worldbank.org/cleanair/cailac/arlimpo/learningactivities/a_prediz_dist.htm
- Jacobson M. Z. 2002. Atmospheric Pollution. History, Science and Regulation. Cambridge Univ. Press, UK, 412 p.
- Lal R., Kimble J. M., Follett R. F., Cole C. V., 1998. The Potential of U.S. Cropland to Sequester Carbon and Mitigate the Greenhouse Effect. Sleeping Bear Press, Inc, Chelsea, MI, USA, 128 p.
- Pierzynski, G. M., Thomas Sims, J., Vance G. F., 2000. Soils and Environmental Quality. 2nd edition, CRC Press, Boca raton, London, New Cork, Washington D.C., 459 p. Capítulo 2. Our environment: atmosphere and hydrosphere. Capítulo 10 "The atmosphere: global climate change and acid deposition".

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

../9

- Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, 1999. Inventario de Gases de Efecto Invernadero de la República Argentina. Año 1997. Proyecto Metas de Emisión Arg/99/03 – PNUD – SRNyS, Buenos Aires, 150 p.
- Secretaría de Recursos Naturales y Desarrollo Sustentable, 1999. Revisión de la Primera Comunicación del Gobierno de la República Argentina. Según la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Buenos Aires, 104 p.

Revistas científicas de referencia:

- Journal of Environmental Quality
- Environmental Monitoring and Assessment
- Water, Air and Soil Pollution

Fundamentación de la Propuesta de Trabajo:

Se propone la conformación de un grupo de trabajo de carácter interdisciplinario, el que se hará cargo del dictado de dos asignaturas de la nueva carrera. Las Ciencias Ambientales necesitan del concurso de un paradigma de investigación científica articulado, que considere diversos abordajes sistémicos. Por ello, esta propuesta integra dos ejes sobre los que se desarrolla el diseño curricular de la Licenciatura en Ciencias Ambientales: el de la contaminación atmosférica y el de la investigación sobre la problemática inherente a la Carrera. La contaminación atmosférica es el foco donde convergen los marcos teóricos desarrollados en gran parte de las disciplinas básicas de la Carrera y punto de partida de posibles investigaciones o líneas de investigación que requieren metodologías apropiadas a la naturaleza del objeto de estudio.

Para el dictado de "Metodología de Investigación en Ciencias Ambientales (MICA)" nos basaremos en las contribuciones sobre metodología de la investigación desde la epistemología general que brindará la Lic. María Cristina Plencovich, y la experiencia en el campo de la investigación en los aspectos

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303
Expte. 135.048/05
../10

sustantivos de esta carrera de los integrantes del área de "Contaminación Atmosférica". Proponemos así brindar un amplio marco de aplicación práctica a sus contenidos, que resulten de utilidad tanto en la realización del trabajo de Intensificación como en el futuro desarrollo de investigaciones sobre temas específicos de la Carrera.

MICA constituirá el eje de investigación de la Carrera, ya que la alimentará con sus aportes teóricos y sus líneas de trabajo los futuros desarrollos en materia de investigación científica y tecnológica. Se conformará, de este modo, un equipo en el que convergerían metodologías cuantitativas y cualitativas, en función de las diversas problemáticas bajo estudio.

Los estudiantes deberán realizar durante la asignatura un mini-proyecto de investigación en algún área de interés, que será definida por el equipo de docentes. Ello les otorgará entrenamiento práctico en investigación y aptitudes técnicas, y les proveerá una base para un proyecto de investigación independiente. Se brindarán herramientas sobre métodos de revisión de literatura, selección de datos, métodos de investigación, y diseño e implementación de proyectos. Se dará especial énfasis en la caracterización de los diferentes tipos de contaminación existentes (no difusa y difusa, o "point" y "non point"), y los métodos más aptos para investigarlas.

Con respecto a la asignatura "Contaminación Atmosférica (Cat), su problema puede decirse que es más "visible" en grandes urbes o en poblados cercanos a áreas industrializadas, que en el campo. Sin embargo, tiene en ambos casos -ciudad y campo- una importancia fundamental. En las ciudades termina afectando directamente la salud de las personas, mientras que en el campo causa cambios que terminan por afectar los niveles de producción (e.g. cambios en el régimen de lluvias), como la calidad de vida de las poblaciones rurales (e.g. inundaciones, mayor incidencia de radiaciones UV, etc.). Por otra parte, el campo es en nuestras condiciones sin duda el principal ámbito para el desarrollo de proyectos de mitigación de los efectos de los contaminantes atmosféricos.

Existe por parte de quienes suscriben, experiencia en específica en algunos ítems que son centrales a la asignatura a dictar. En el caso de Miguel A. Taboada, además de haber trabajado en aspectos de contaminación de suelos y aguas durante una serie de años (ver Co-dirección del Convenio de Vinculación Tecnológica entre la Facultad y la empresa Aguas Argentinas S.A.), se ha desempeñado como experto designado para realizar la revisión del inventario de

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

../11

gases efecto invernadero 1997 por el sector agrícola argentino. Ello se correspondió con el Proyecto "Metas de Emisión Arg/99/003 - PNUD - SRNyDS, cuyos informes fueron publicados en dos libros. En la actualidad se realizarán tareas conducentes al "Cálculo de Emisiones de Gases de Efecto Invernadero correspondientes al Sector Agricultura", de conformidad con lo establecido en los Términos de Referencia incluidos en el Anexo I, que forma parte del presente contrato, en el marco del Proyecto BIRF No.TFO51287 "Actividades Habilitantes para la Segunda Comunicación Nacional de la República Argentina a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático".

En el caso de Alejandro Costantini, viene trabajando desde hace varios años en las consecuencias sobre los parámetros biológicos de los suelos ante diferentes situaciones de manejo de los mismos. En forma más específica, su tesis doctoral se ha concentrado en el área de secuestro de carbono ante diferentes alternativas de manejo, concentrando la atención en el secuestro de carbono en el suelo y en la medición de emisiones de CO₂, las formas de mitigar estas emisiones y realzar la importancia de mantener el "stock" de carbono orgánico en el suelo. También, como docente a cargo de la asignatura Elementos para la Evaluación Económica de los Suelos en la LEAA, ha dado en este curso una orientación importante hacia las consecuencias económicas y sociales que presenta la disminución de estas emisiones, realzando las ventajas que puede presentar esto para un país como la Argentina, incluido entre los no Anexo I del Protocolo de Kioto. Mantiene vinculaciones con Instituciones del exterior con importante presencia en la temática, reflejada en la numerosa serie de publicaciones de primer nivel de estos grupos (EMBRAPA - Agrobiología, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro), y ha sido participante de un proyecto financiado entre CAPES y SECyt, relacionado a la temática.

Nuestra idea es la conformación de un nuevo equipo de trabajo en docencia e investigación, al cual se integren personas jóvenes que deseen formarse en esta área. De esta forma se conformará un grupo pequeño, cuya lógica de pensamiento sea la requerida en una temática ambiental. Por ello, pensamos que las personas a integrarse deberán tener una dedicación exclusiva, en lugar de tomar a esta nueva asignatura como una tarea secundaria a las realizadas en otras cátedras de la facultad.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

../12

Todos los temas incluidos en los programas presentados se consideran ineludibles para el tratamiento de las asignaturas. Sin embargo, del examen de nuestras Curricula Vitae surge que no todos los saberes específicos se encontrarán –al menos en un principio- dentro del grupo a formar. Por ello, se contempla dictar la asignatura invitando a docentes que aporten esos conocimientos específicos faltantes. Para ello, tenemos la posibilidad de solicitar la colaboración docente de personas vinculadas con la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales UBA y el INTA Castelar. Estos contactos implican en muchos casos la próxima redacción de proyectos conjuntos de investigación, para ser presentados en convocatorias de la Agencia Nacional de Promoción de la Ciencia y la Tecnología (ANPCyT). Pensamos que la investigación en el marco de estos proyectos financiados será el camino idóneo para el crecimiento del área. En este sentido, existen buenas oportunidades de financiamiento a nivel país y también fuera de él. La información generada hoy en el país resulta insuficiente y la Facultad de Agronomía precisa generar trabajos, principalmente en grupos interdisciplinarios, que puedan abordar los distintos aspectos del impacto causado por la contaminación.

La etapa subsiguiente a la conformación de un grupo local, consiste en entablar relaciones internacionales que permiten acceder a fondos de importancia para la compra de equipamiento, y el intercambio de investigadores. En tal sentido, quienes firmamos esta propuesta contamos ya con contactos de importancia en el exterior. Actualmente, participamos de un programa PROSUL (CNPq – Brasil) que comprende también la participación de especialistas de Brasil en misiones de trabajo. Este convenio permite la vinculación con instituciones como UFRRJ, EMBRAPA – Agrobiología, LABEX - ARS/EMBRAPA *Cooperation Program*, etc. En el caso de Miguel Taboada, co-dirijo un proyecto Premer financiado por el gobierno de Francia, cuya finalidad es la realización de estudios de posgrado a nivel maestría en temas de contaminación de suelos. Esta vinculación data de 2003, y es realizada con investigadores del INP Toulouse de Francia. Pensamos que ambos vínculos, así como cualquier otro a lograr en el futuro, serán la base para la conformación de proyectos internacionales, como los financiados por la Unión Europea (e.g. programa Columbus, etc.).

Recursos Humanos Necesarios

La Lic. María Cristina Plencovich dará el marco epistemológico general y el uso de metodologías cualitativas para “Metodología de la Investigación”.

Asunto: Continuación de la resolución C. D. 4303/05.

C. D. 4303

Expte. 135.048/05

../13

Asimismo en este equipo colaborará la Ing. Agr. Ms. Sc. Valeria Avila en el área de metodologías cuantitativas y diseño de experimentos. Los Ings. Taboada y Costantini tomarán a su cargo el dictado de "Contaminación Ambiental".

Para el desarrollo del presente proyecto se considera necesario contar con un cargo de Prof. Titular DE en la asignatura "Metodología de la Investigación", y de un cargo de Profesor Titular/Asociado y otro de Adjunto, ambos DE, en la asignatura "Contaminación Ambiental". Además se cree conveniente contar con un JTP de dedicación exclusiva y un Ay. 1º con dedicación semi-exclusiva para la misma asignatura.

Recursos Materiales Necesarios

En un inicio se requieren los espacios físicos para el personal afectado al área, los que se pueden generar mediante redistribución de personal, sin comprometer recursos en nuevas estructuras.

Desde lo operativo, y con la finalidad de desarrollar trabajos de investigación será necesario contar con los recursos que poseen los laboratorios de la FAUBA.

MGM.

Lic. Roberto R. BENENCIA
SECRETARIO ACADÉMICO

Ing. Agr. Fernando VILELLA
DECANO